



PATENTE DE INTRODUCCION

Int. Cl.: H 01 M

420744

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento para el tratamiento de placas para baterias de acumuladores de plomo.

.....

Solicitante: SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL ACUMULADOR TUDOR, S.A., entidad española, residente en Gaztambide nº 49, Madrid.

.....

La presente patente de introducción se refiere a la elaboración de placas positivas y negativas para acumuladores de plomo de la variedad empastada. En particular, se refiere a la elaboración entre las

5. operaciones de empastado y formación.



420744

5. Según la tecnología anterior en la preparación normal de las placas de plomo del tipo empastado (o Faure), se prepara una mezcla de óxido de plomo que contienen algo de plomo sin reaccionar, ácido sulfúrico y agua, normalmente llamada pasta. Esta pasta, que tiene una consistencia que varía desde una mantequilla rígida hasta una mantequilla blanda a la temperatura del ambiente se moldea o "empasta" en una rejilla. Esta operación se puede realizar a mano pero normalmente se efectúa en una máquina empastadora". La rejilla es una

10. pieza de fundición de plomo o de aleación de plomo y se suele fabricar con un bastidor exterior, una orejeta y barras verticales y horizontales que cruzan de un lado al otro del bastidor.

15. Después que ha finalizado la operación de empastado, la práctica normal consiste en "endurecer las placas. En la operación de endurecimiento, tiene lugar, una serie de reacciones químicas bastante lentas que comprenden evaporación del agua, oxidación de partículas de plomo, absorción de dióxido de carbono del aire y reacciones de combinación entre óxido

20. de plomo sulfato de plomo y agua. El resultado de la operación de endurecimiento es que la pasta se convierte en un sólido duro no pegajoso. Las reacciones que tienen lugar en el endurecimiento determina, en grado considerable, el comportamiento de la batería, tanto en la que se refiere a capacidad

25. como en lo que se refiere a duración. Por lo tanto es una parte importante y crítica de la elaboración de la batería.

30. La reacción de endurecimiento es exotérmica. Se cree que el calor se debe a la oxidación de las partículas de plomo en la pasta. La reacción no comienza hasta que algo del agua se ha evaporado de la pasta para permitir un acceso libre de



420744

oxígeno atmosférico a las partículas de plomo en presencia de agua. Como muchas otras reacciones químicas, vá más rápida a temperaturas elevadas que a bajas temperaturas. En una fase normal del proceso, las placas recién empastadas se apilan

5. sobre una paleta o plataforma de carga y se ponen a parte. El agua en la pila de placas se evapora lentamente hasta que se alcanza el punto de reacción en un lugar preferido. Tan pronto como comienza la reacción, la temperatura se eleva, ayudando a la evaporación del agua en otros sitios y aumentando la velocidad de la reacción cuando esto ocurre. Esta reacción de aceleración automática continua hasta que se han usado todas las

10. partículas de plomo y la pila de placas se enfría entonces a la temperatura del ambiente. El ciclo completo puede abarcar de dos a cinco días, ocupando la mayor parte la operación de secado preliminar. Ciertas partes de la pila de placas pueden

15. alcanzar temperaturas hasta de 160° o más.

Después de la operación de endurecimiento se "forma" o cargan las placas. En el tratamiento de formación, las placas se depositan en solución de ácido sulfúrico y reciben un tratamiento eléctrico. Las placas "positivas" se conectan al lado

20. positivo de una fuente de corriente continua y las placas "negativas" se conectan al lado negativo de la misma fuente de corriente continua y se pasa una cantidad predeterminada electricidad de placa a placa. Al final de la formación el material

25. positivo se ha convertido todo él prácticamente en peróxido de plomo, un material azul negro, y el material negativo se ha convertido en esponja de plomo, que es un material gris. Después de la formación, se suelen secar las placas de ambas variedades.

30. Las placas de baterías son idóneas para manejarse en



420744

estado endurecido sin formar o en estado formado y seco. Se pueden almacenar durante largos periodos de tiempo en cualquiera de estos estados.

5. Suele ser una práctica común fabricar baterías empleando placas endurecidas sin formar a las placas en los recipientes reales de las baterías. En éste caso, después de la formación, las baterías quedan dispuestas para envío al cliente en un estado cargado y húmedo. Cuando es conveniente enviar una batería seca o una batería cargada seca, la batería se fabrica normalmente empleando placas formadas y secas fuera del recipiente.

10. Desgraciadamente, la operación de endurecimiento está sujeta a muchas variables. Estas se introducen por cambios en la temperatura y humedad del ambiente, el lugar de una placa particular en un bastidor o pila de endurecimiento y la posición de un bastidor o pila en una plataforma particular. Las placas empastadas, según salen de la máquina de empastar, son pegajosas y si se tocan, la pasta se desprenderá de la placa uniéndose a otra placa. Si se apilan las placas recién empastadas, se pegarán unas a otras en la operación de endurecimiento formando una gran masa inútil.

15. Los fabricantes de baterías han empleado numerosos sistemas para evitar los problemas del proceso clásico de endurecimiento. Una práctica muy común consiste en eliminar la humedad de la superficie de la placa empastada con una exposición corta o comparativamente corta a la acción de gas a elevada temperatura. Cuando esta operación se realiza apropiadamente, las placas tratadas de éste modo se pueden apilar alcanzando varios pies de altura y en este estado se ponen a parte para la operación de endurecimiento.
- 20.
- 25.
- 30.



420744

Las placas se pueden sumergir en ácido sulfúrico o sulfato de amonio o rociarse con estos productos.

5. En algunos casos, las placas pueden formarse directamente después de la operación de empastado sin endurecimiento. No obstante, cuando se realiza esta operación debido a la blandura y pegajosidad de la pasta, las placas son muy susceptibles al deterioro durante el manejo.

10. Es evidente que cualquier proceso que exija varios días para su finalización como ocurre con la operación de endurecimiento, es un considerable engorro para el fabricante de baterías. Igualmente representa, en especial en una operación a gran escala, una considerable congelación de inventario con sus correspondientes costos.

15. Se ha averiguado que las placas se pueden endurecer totalmente tratandolas en vapor de agua en una autoclave a 100°C. También se pueden endurecer rápidamente sujetándolas entre placas metálicas mantenidas a una temperatura de 100°C o superior. Aunque estos procedimientos han demostrado la posibilidad de un endurecimiento rápido de las placas, ninguno se presta en sí a la fabricación eficaz a gran escala.

20. Existe un considerable interés en encontrar un método más uniforme, rápido y menos crítico para el tratamiento de placas empastadas para baterías de acumuladores después de la operación de empastado.

25. Según el procedimiento del invento, las placas positivas y negativas de baterías de acumuladores, empastadas de una manera normal, se congelan sin eliminar el agua directamente después de la operación de empastado. Un cierto tiempo después de la congelación, las placas se calientan rápidamente.

30.



420744

te desde el estado congelado hasta una temperatura elevada ligeramente por debajo del punto de ebullición del agua por el empleo de microndas en un campo capacitativo.

5: En estas condiciones, la operación de endurecimiento tiene lugar en cuestión de horas o fracciones de hora en lugar de emplear días.

10. En una modificación del procedimiento, las placas, después de la congelación inicial, se incorporan en las baterías. Las baterías se calientan hasta casi el punto de ebullición y las placas se dejan endurecer in situ sin calentamiento adicional. Después de haberse enfriado las baterías y de haber finalizado el endurecimiento, las baterías se llenan con ácido y se forman en la manera normal. Las baterías en estado congelado pueden almacenarse indefinidamente.

15. Aunque el invento comprende tanto la técnica de congelación como la técnica de calentamiento rápido, queda comprendido también dentro del alcance del invento el empleo de una u otra de estas fases de elaboración nuevas por sí solas con las fases de elaboración más tradicionales para el resto de la fabricación de las placas.

20. La operación de congelación puede realizarse lentamente, v.g., en cuestión de horas, o se puede efectuar rápidamente, v.g., en cuestión de segundos o minutos. Se consigue una ventaja de fabricación empleando la modalidad de congelación rápida del invento puesto que se adapta mejor a la técnica de producción masiva empleada para la fabricación de placas de acumuladores.

25. La congelación del invento se diferencia de los procesos de congelación secado donde se elimina la mayor parte de la

30.



- 7 -

420744

humedad del producto durante la fase de congelación o inmediatamente después. Es necesario que la humedad se conserve puesto que es necesaria en la operación ulterior de endurecimiento.

5. La operación de congelación que forma una primera fase en el nuevo procedimiento proporciona una placa en cuestión de minutos que se puede manejar con tanta seguridad y con tan poco riesgo de rotura como una placa totalmente endurecida que exige varios días de elaboración.
10. Se ha averiguado que cuando las placas congeladas se dejan calentar hasta alcanzar la temperatura del ambiente, se pueden manejar por métodos normales sin deterioro. Las placas congeladas o las placas congeladas y descongeladas se pueden apilar y dejar endurecer de un modo normal. La reacción en este caso lleva varias horas. Las placas elaboradas de este modo son satisfactorias en todos los sentidos.
15. La segunda fase del proceso, un calentamiento rápido mediante el empleo de microondas, en un campo capacitativo, ofrece una ventaja sobre la mayoría de los demás métodos de calentamiento en el sentido de que la pasta de la batería se calienta uniformemente en todo su espesor con un mínimo de evaporación superficial. Esto difiere considerablemente del tipo normal de secado superficial donde la superficie de la placa se calienta y seca mientras que el interior de la placa permanece frío y sin cambiar. Como toda la sección transversal de la placa y, en particular, el agua en la pasta, se calienta con energía de microondas, la operación de endurecimiento, que normalmente lleva varios días a la temperatura del ambiente tiene lugar en cuestión de minutos y horas a temperaturas elevadas según el invento. Algunas de las ventajas del proceso de
- 20.
- 25.
- 30.



420744

calentamiento por microondas comprenden:

(a) Mayor uniformidad porque todas las placas reciben exactamente el mismo tratamiento;

(b) Un método de elaboración más rápido;

5. (c) Un proceso menos crítico porque son menos las variables del proceso que se han de controlar.

Con el procedimiento de congelación rápida se han encontrado otros tres beneficios adicionales. Estos beneficios son:

10. (d) Las placas tratadas por congelación rápida están exentas de fisuras producidas por contracción, mientras que las placas tratadas del modo normal suelen presentar resquebrajamientos del material activo por una pérdida demasiado rápida de humedad. Se cree que se produce un efecto de expansión en la congelación que evita el resquebrajamiento ulterior;

15. (e) Las placas de congelación rápida demuestran una mejora definida en la capacidad especialmente a regímenes lentos de descarga;

20. (f) Muchos de los métodos de fabricación de placas empleados actualmente producen una cantidad considerable de desperdicios. El proceso de congelación rápida parece estar libre de éste defecto.

A continuación se hace una descripción de la invención con referencia a los planos adjuntos en los cuales:

25. La figura 1 ilustra en forma esquemática el aparato necesario para llevar a cabo el invento.

La figura 2 ilustra en forma de conjunto una primera modalidad del procedimiento del invento.

30. La figura 3 ilustra en forma de conjunto una segunda modalidad.



La figura 4, ilustra en forma de conjunto una tercera modalidad.

La figura 5 ilustra en forma de conjunto una cuarta modalidad; y

5. La figura 6 ilustra en forma esquemática un aparato para llevar a cabo otra modalidad del invento.

10. En la figura 1, el número 10 representa una máquina de empastar donde las rejillas, indicadas por el número 12, se alimentan a la máquina y salen con una carga de pasta en el punto 14. Desde la máquina de empastar 10, las placas se alimentan al transportador 16. Las placas empastadas son transportadas por el transportador 16 a través de una caja de congelación rápida 18 donde se congelan rápidamente. El aire frío se alimenta a la caja de congelación rápida por el conducto 20. El conducto 22 lleva el aire gastado a un dispositivo de refrigeración de aire para volverse a enfriar. Las placas congeladas se recogen en una zona de descarga 24 desde donde las placas se llevan para apilamiento y posible almacenamiento. El cuarto 26 representa una cámara de almacenamiento a baja temperatura donde las placas congeladas se pueden almacenar antes de usarse. En el dibujo se representa un horno de microondas 30 que tiene una cinta de alimentación continua 32 con pilas de placas 34 sobre dicha cinta, activada por una fuente de microondas 36, mediante cuyo horno las placas se calientan rápidamente a una temperatura de 60 a 80°C y después se dejan enfriar. Durante el periodo de calentamiento y enfriamiento, tiene lugar la operación de endurecimiento con el resultado de que cuando las placas están suficientemente frías para poderse manejar después del tratamiento de microondas, quedan dis-
25. puestas para una fase de elaboración siguiente.
30.



5. Cuanto más elevada sea la temperatura tanto más rápida se-
ra la reacción de endurecimiento. No obstante, si la tempera-
tura máxima alcanzada por la placa durante las operaciones de
calentamiento o endurecimiento alcanza el punto de ebullición
(100°C), el desprendimiento de vapor de agua de la placa hará
que caiga material activo y estropee la placa. Cuando las pla-
cas se calientan a temperaturas de aproximadamente 60°C, el
tiempo de endurecimiento será del orden de 2 a 4 horas. Cuan-
do la temperatura de calentamiento alcanza 80°, el tiempo de
10. endurecimiento será de aproximadamente 30 a 60 minutos.

En la figura 2 se ilustra un esquema de conjuntos de
un proceso completo. Las áreas relativas al invento están re-
presentadas dentro de líneas de puntos y rayas.

15. En dicho esquema con 1 se indica la etapa de empasta-
do de las placas, con 2 la congelación, con 3 la etapa opcional
de almacenamiento de las placas congeladas, con 4 el calenta-
miento con microondas, a partir de cuya etapa existen dos posi-
bilidades de continuar el procedimiento o bien montar las pla-
cas en la batería y proceder posteriormente a su formación o
20. carga cuyas etapas se han representado con 5 y 6, o bien pro-
ceder primero a la formación o carga de las placas y montarlas
posteriormente en las baterías, operaciones referenciadas con 7
y 8, quedando en ambos casos las baterías listas para su utiliza-
ción.

25. El conjunto representado en la figura 3, ilustra
otra modalidad del invento donde las placas congeladas se in-
corporan inmediatamente en baterías y se almacenan en estado
congelado. Cuando se necesitan, las baterías se sacan de alma-
cenamiento y se calientan por energía de microondas. El endu-
30. recimiento se produce inmediatamente en el calentamiento y las



420744

baterias tratadas quedan dispuestas para su formación y envío.

5. En dicha figura 3, con 51 se ha representado la etapa de empastado de las placas, con 52 la congelación, con 53 el montaje de las placas congeladas en el interior de la batería, con 54 el calentamiento por microondas y con 55 el llenado y la formación o carga de la batería.

10. El proceso indicado en la figura 4 ilustra una modalidad del invento que utiliza la técnica de congelación solamente sin el calentamiento rápido correspondiente por microondas.

En dicha figura 4, con 61 se ha representado la etapa de empastado de las placas, con 62 la congelación, con 63 el descongelamiento y el endurecimiento de las placas y con 64, el almacenamiento o posterior procesamiento de las placas.

15. El proceso indicado en la figura 5 ilustra una modalidad del invento que emplea una operación de calentamiento y endurecimiento por microondas sin la fase previa de congelación. En dicha figura 5, con 71 se ha representado la etapa de empastado de las placas, con 72 el calentamiento por microondas y con 73 el posterior almacenamiento o procesamiento de las placas. Como en la figura 2. las áreas de las figuras 3, 4 y 5, comprendidas por líneas de rayas discontinuas son la parte del dibujo relacionada específicamente con el invento.

20. Aunque el horno ilustrado en la figura 1 está limitado a temperaturas no superiores a unos 80°C, se pueden emplear temperaturas más elevadas si el horno se pone a presión.

25. La figura 6 ilustra dicho horno o autoclave 40 con pilas de placas 42 en su interior. Una fuente de energía 44 alimenta energía de microondas al interior del horno. El horno se pone a presión con vapor de agua por la tubería 46. Con un hor-



no de éste tipo, la operación de endurecimiento puede llevarse a cabo en unos cuantos minutos. Para evitar que la pasta sea expelida de la placa, la temperatura que alcance ha de ser menos que el punto de ebullición del agua a la presión utilizada. Esta relación es una relación perfectamente conocida y se puede encontrar en manuales de tablas de vapor de agua.

5.

EJEMPLO I

Se colocaron placas positivas gemelas recién empastadas, del tipo de baterías de automóviles, sobre una chapa de aluminio descansando sobre un bloque de hielo seco. Después de 45 segundos, se dieron la vuelta sobre la chapa y se mantuvieron durante 45 segundos más. Las placas totalmente enfriadas se colocaron sobre un bastidor y se dejaron endurecer por espacio de tres días.

10.

15.

Se construyeron baterías de tamaño 60 y 24C empleando estas placas y se sometieron a prueba, según se indica a continuación, comparándolas con placas elaboradas de una manera normal sin la etapa de congelación.

20.

Batería N° 1: placas positivas congeladas

Batería N° 2: control (tratamiento normal)

25.

	Amperio-horas, régimen de 20 horas	5 segundos voltios (0°C)	Minutos (0°C)	Ciclos de duración
1 - - - -	60,3	9,7	6,05	290
2 - - - -	60,3	9,65	6,10	309

EJEMPLO II

Unas placas gemelas positivas empastadas, sostenidas por sus orejetas, separadas aproximadamente 12,7 mm se sometieron a una corriente de aire a gran velocidad a -17,7°C. La

30.



- 13 -

420744

5. cantidad de aire por placa de aproximadamente 15 x 14 x 0,16 cm de espesor fué de aproximadamente 2,831 metros cúbicos o aproximadamente 12,6 metros cúbicos por Kg de placas. El tiempo de exposición fué de aproximadamente 6 minutos. Al final de éste tratamiento, las placas estaban totalmente congeladas.

10. Cien de estas placas se apilaron y colocaron en un horno de microondas. Se alimentó una corriente de 4 Kw al horno durante un periodo de 6 minutos. La frecuencia de las microondas era de 2.450 Megaherzios. La eficacia del horno era de aproximadamente un 50%. Después se dejaron enfriar las placas. Utilizando estas placas se construyó una batería de tamaño 24C-60. En las pruebas dió los resultados siguientes:

15.	Amperio horas, régimen de 20 horas	59,5
	5 segundos voltios (0°C)	9,7
	Minutos (0°C)	6,0

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita PATENTE DE

25. INTRODUCCION por 10 años en España sobre: PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE PLACAS PARA BATERIAS DE ACUMULADORES DE PLOMO, caracterizándose por lo siguiente:

30. 1.- Procedimiento para el tratamiento de placas para batería de acumuladores de plomo, caracterizado porque compren

MF



420744

de las etapas de congelar la placa sin endurecer y sin eliminar de la misma humedad; descongelar la placa sin endurecer empleando calor; y endurecer la placa.

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque antes de la formación del recipiente, comprende: las etapas de congelar las placas sin formar y sin endurecer y sin eliminar de las mismas humedad; ensamblar una batería sin formar empleando las placas sin formar y sin endurecer, congeladas; calentar rápidamente la batería con placas sin formar, sin endurecer, a una temperatura de 60 a 80°C por exposición a radiación de alta frecuencia; y permitir que las placas sin formar y sin endurecer, dentro de la batería calentada rápidamente, se endurezcan dentro del recipiente de la batería.

10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende: las etapas de calentar rápidamente la placa sin formar y sin endurecer a una temperatura comprendida entre 60°C y 80°C por exposición a radiación de microondas en un campo capacitativo e iniciar la reacción de endurecimiento; y permitir que continúe la reacción de endurecimiento hasta completarse sin añadir energía.

15. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1 caracterizado porque comprende: las etapas de colocar las placas sin formar y sin endurecer en un autoclave; llenar el autoclave con un gas a una presión superior a la atmósfera; y calentar la placa sin formar y sin endurecer por exposición a energía de microondas en un campo capacitativo a una temperatura por debajo del punto de ebullición del agua a la presión del gas en el autoclave, por lo que se produce rápidamente la reacción de endurecimiento.

25. 30.

MCE



420744

- 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el calentamiento se lleva a cabo por exposición a energía de microondas en un campo capacitativo.
5. 6.- Procedimiento según la reivindicación 2,3,4 y 5 caracterizado porque la energía de microondas tiene una frecuencia de aproximadamente 2.450 megaherzios.
- 7.- Procedimiento según la reivindicación 1 y 2, caracterizado porque la congelación de las placas se realiza por exposición a la acción de aire a baja temperatura.
10. 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque la temperatura del aire es de aproximadamente $-17,7^{\circ}\text{C}$.
- 9.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el calentamiento se lleva a cabo por exposición a la acción de aire a la temperatura del ambiente.
15. 10.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la batería con placas sin formar y sin endurecer se almacenan en estado congelado.
- 11.- Procedimiento para el tratamiento de placas para baterías de acumuladores de plomo, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.
- 20.

Esta Memoria consta de quince hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 NOV. 1973
Sociedad Española del
Acumulador TUDOR, S.A.

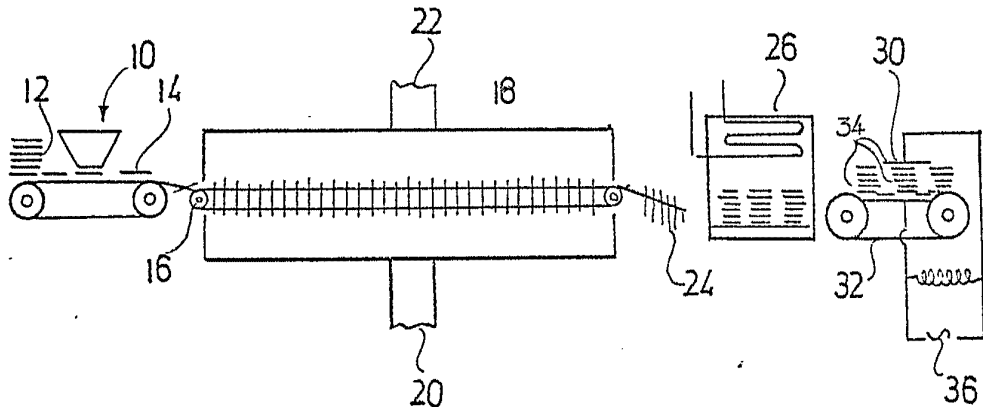
L. GÓMEZ ACEBO Y MUDET
p. Firmado: L. Goeta Fernández

ME

420744



FIG.1



ESCALA
VARIABLE

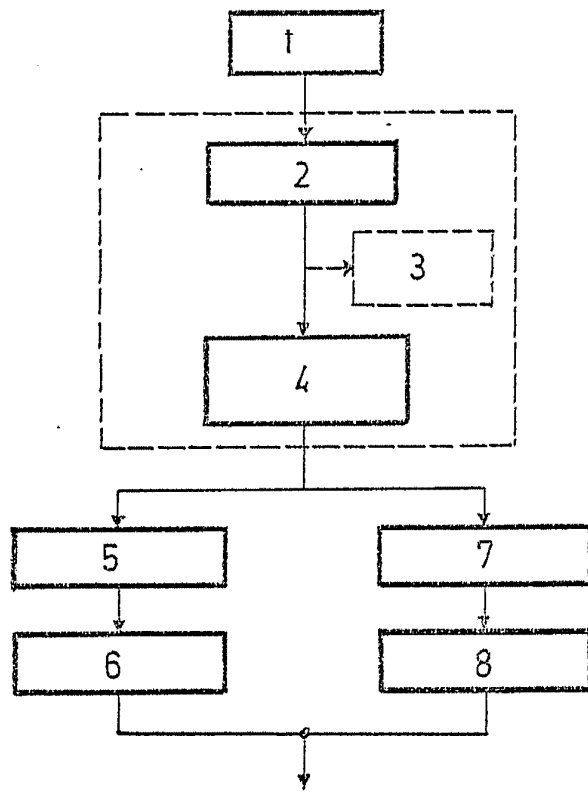


FIG.2

22 NOV. 1973

[Handwritten signature]

ESCALA VARIABLE.

420744

22

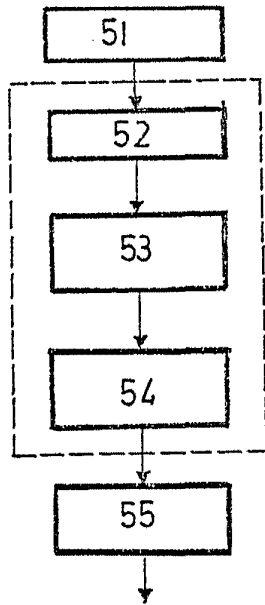


FIG. 3

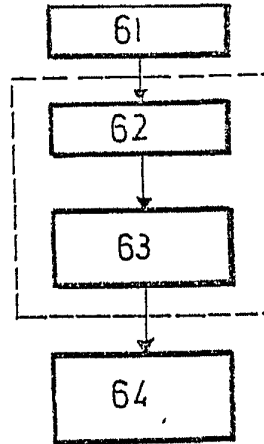


FIG. 4

ESCALA
VARIABLE

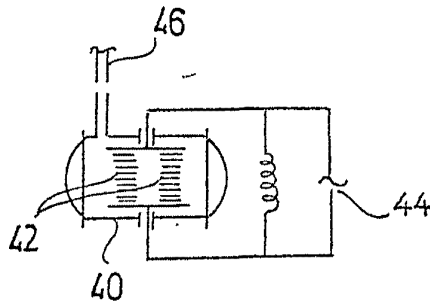


FIG. 6

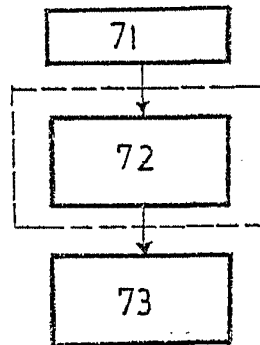


FIG. 5

ESCALA VARIABLE.

22 NOV 1972
A. GONZALEZ RUIZ Y CA
p. p. Firmador L. C. S. A. Madrid